Lane Medical Library

Ueber Nervennaht und Nervenplastik.

INAUGURAL-DISSERTATION

WELCHE

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

MIT ZUSTIMMUNG

DER MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

am 20. August 1892

NEBST DEN ANGEFÜGTEN THESEN

ÖFFENTLICH VERTHEIDIGEN WIRD

DER VERFASSER

Friedrich Tschirschwitz

aus Zernitz (Prov. Brandenburg).

OPPONENTEN:

Hr. Dr. med. C. Senz.
- Cand. med. Timmling.
- Dr. med. Strauch.

BERLIN.

Buchdruckerei von Gustav Schade (Otto Francke).

Linienstrasse 158.

Dem Königl. Kreisphysikus

Hrn. Sanitätsrath Dr. med. Max Wiedemann

in Dankbarkeit

gewidmet

vom

Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153524_0040

Im Jahre 1787 dürfte wohl zum ersten Male die Nervennaht geübt worden sein, und zwar war es Arnemann, der sie, mit dem Studium über Nervenregeneration beschäftigt, experimenti causa anlegte, wenn auch ohne Erfolg. Ihm folgte im Jahre 1828 Flourens mit mehr Glück: es gelang ihm zwei durchschnittene Nerven durch die Naht zu vereinigen. Auch diese Nervennaht wurde Behufs experimenteller Forschung gemacht. Der Erste, welcher die Naht anlegte, um dadurch eine Heilung zu erzielen, war wohl Daniel Würz. Die erste paraneurotische Naht stammt von Baudens aus dem Jahre 1836. Die ersten Fälle von Nervennaht, die man längere Zeit hindurch im Auge behalten konnte und von denen das erste klinische Beobachtungsmaterial herrührt, sind von Laugier und von Nélaton aus dem Jahre 1864. Sie verdienen desshalb vorzugsweise genannt zu werden, weil sich an sie eine Kette experimenteller Untersuchungen und weiterer Versuche mit der Nervennaht anreihte. Bei uns in Deutschland wurden die ersten Fälle von Nervennaht 1870 veröffentlicht durch Hüter und Vogt. Seitdem mehren sich die Fälle von Jahr zu Jahr.

Bereits im Jahre 1854 hatte jedoch B. v. Langenbeck eine Nervennaht angelegt; derselbe hatte sich auch in seiner Jugend mit der Frage der Nervenregeneration beschäftigt und später in seiner Klinik die Anregung zu den modernen chirurgischen Experimenten über Nervennaht und Transplantation gegeben.

Warum übt man denn die Nervennaht bezw. -Plastik? Existiren ja doch Fälle, die zur Genüge beweisen, dass es auch ohne sie zu einer spontanen Nervenregeneration kommen kann. Bekannt und unerwünscht genug ist die Regeneration nach Durchschneidung der Nerven wegen Neuralgie, sodass man seit einiger Zeit nach Thiersch's Vorschlag allgemein die Nervenextraction anwendet. Ferner liegen andere interessante Beobachtungen vor, die eine Spontanregeneration über jeden Zweifel stellen: z. B. Tiedemann excidirte im August 1827 aus jedem der Armnerven bei einem Hunde 10—12‴; die Folge war vollständiger Schwund jeglicher Motilität und Sensibilität in der entsprechenden Extremität; bis zum Jahre 1828 waren beide wiedergekehrt; die Section im Juni 1829 ergab eine vollständige Vereinigung beider Nervenenden durch markhaltige Nervenfasern. Ein anderer Fall, den v. Langenbeck und Hüter beobachteten: Einem preussischen Officier wurden beim Sturm auf die Düppeler Schanzen durch eine Kartätschenkugel die linke Lunge in ausgedehnter Weise verletzt, die erste Rippe zerschmettert und zum Theil auch Scapula und Clavicula. Im September desselben Jahres sah v. Langen-

beck den Patienten mit vollständig gelähmtem Arm wieder. Nach elektrischer Behandlung von $1^1/_2$ Jahren functionirte der Arm wieder so gut, dass Patient den activen Dienst wieder versehen konnte. Diesen vereinzelten Fällen, welche allerdings eine absolute Beweiskraft für die Nervenregeneration auch ohne Naht besitzen, und den seltenen, welche als eine Spontanregeneration registrirt, bei denen aber die Wiederkehr der Functionen als eine motilité et sensibilité suppléée (Létiévant) aufzufassen ist: stehen zahllose andere gegenüber, bei denen das Trauma ungleich ungünstigere Bedingungen für eine spontane Regeneration setzte und die ohne Nervennaht unzweifelhaft zur Gebrauchsunfähigkeit der betreffenden Extremität führen würden.

Bei der Technik der Nervennaht würde man unterscheiden müssen, ob die Operation sofort oder längere Zeit nach der Verletzung gemacht — im ersteren Fall spricht man von einer primären, im zweiten von einer secundären Naht — dann aber besonders, ob es sich um eine einfache Continuitätstrennung, sei es ohne oder mit grösserer Diastase oder ob es sich um einen Defect handelt.

Bei einfacher Continuitätstrennung wird entweder die directe oder die indirecte (paraneurotische) Naht gemacht.

Die paraneurotische Naht ist vorzüglich durch Hüter gepflegt worden; sie wird durch das lockere Bindegewebe gelegt, welches den Nervenstamm einhüllt, und soll desshalb Vorrang verdienen, weil sie

die eigentlich nervöse Substanz schone und somit der Regeneration weniger Hindernisse darbiete.

Die directe Naht wird durch die Substanz der Nerven selbst geführt. Man wird sie stets anwenden müssen, wenn die beiden Nervenenden nur mit einem gewissen Grade von Spannung einander näher gebracht werden können. Gluck bedient sich ihrer ausschliesslich: man sei im Stande, die beiden Nervenenden genauer miteinander zu verbinden, die Verletzung der Nervensubstanz durch Catgutfäden sei bei aseptischem Wundverlauf durchaus unbedenklich, drittens „giebt die Reizung durch Naht und Plastik einen formativen Regenerationsreiz, wie wir auch nach Vanlair's Vorgang in der Lage sind, durch Armiren eines Nervenstumpfes und Festnähen desselben an ein decalcinirtes Knochenrohr, den Nervenstamm abzuzweigen von seiner physiologischen Bahn und Beispielsweise im rückläufigen Sinne auswachsen zu lassen bis zu einer Länge von 12 cm".

Anders liegen die Verhältnisse bei Defecten im Nerven. Kleinere Defecte wird man nach Schüller durch Dehnung und geeignete Lagerung des Gliedes mit nachfolgender Naht ausgleichen können. Um grosse Defecte zu ersetzen, sind die verschiedenartigsten Methoden ersonnen worden. Gluck hat sich auf diesem Gebiete der Nervenregeneration, Nervennath und Nervenplastik besondere Verdienste erworben; seine Versuche und Deductionen, von Anderen ausgebaut und erweitert, sind für die Chirurgie des peripheren Nervensystems als Grundlegend zu bezeichnen.

Es ist interessant, den Weg kennen zu lernen, auf dem Gluck von Stufe zu Stufe fortschreitend seine Resultate erlangt hat. Er war damit beschäftigt, in seiner Arbeit „über Nervennaht und Nervendegeneration“ zur Lösung der Frage einer prima intentio nervorum beizutragen. In einer Reihe von Versuchen durchschnitt Gluck einen Nervenstamm an zwei von einander entfernten Punkten und legte dann an beiden Schnittstellen Nähte an. Er erhielt Wiederherstellung der Leitung und Beschleunigung des Ablaufs des Regenerationsprocesses. — Ein weiterer Versuch bestand darin, einen Nerven an zwei Stellen zu durchschneiden, das so gewonnene Schaltstück umzukehren und nun das peripherische Ende des Schaltstückes an den centralen, das centrale an den peripherischen Stumpf anzunähen. Der hierbei eintretende Regenerationsprocess war für Gluck einmal eine neue Bestätigung der doppelsinnigen Leitung der Nervenfasern; auf der anderen Seite forderte er ihn zu einem neuen Versuche auf. Die doppelte Durchschneidung sowohl als auch Umdrehung des Schaltstückes war aber nichts weiter, als eine echte Transplantation. In der Folge wurden nun verschiedentlich variirte Versuche mit Transplantationen von einem Thier auf das andere gemacht. So ist Gluck auf die Transplantation der Nerven gekommen.

Schon vor Gluck haben die Physiologen Philippeaux und Vulpian diese Transplantation ausgeführt, allerdings in anderer Absicht, nämlich um das doppelsinnige Leitungsvermögen eines Nerven zu beweisen.

Sie transplantirten Stücke des N. opticus und N. lingualis in einen vorher gesetzten Defect des N. hypoglossus, und zwar in ähnlicher Weise, wie schon oben im Gluck'schen Versuch angegeben war.

Die erste Nerventransplantation am Menschen führte Prof. Albert in Wien 1876 aus, allerdings ohne Erfolg. Der letzte Fall dieser Art stammt von Landerer (Leipzig) (siehe Fall IV), der ein $4^1/_2$ cm langes Stück aus dem Ischiadicus des Kaninchens in den N. radialis transplantirte. Diese Operation hatte positiven Erfolg.

Gluck hat ursprünglich seine obigen Versuche in der Idee ausgeführt, dass „die Vitalität der von ihrem Mutterboden abgetrennten Gewebsstücke, und die prima reunio an dem Orte, in den sie transplantirt wurden, einzig und allein die Aussicht auf einen Erfolg ermöglichten". Gluck erwog aber damals schon, „dass die chirurgische Praxis sich einen weit grösseren Erfolg versprechen könnte von der Einheilung an sich, ohne Rücksicht auf Erhaltung der Structur und specifische Function des implantirten Materials. Könnte das implantirte aseptische Material durch seine blosse Anwesenheit und durch seine reactionslose feste Verlöthung an den Nahtstellen dem Organismus Nutzen bringen, so war damit der chirurgischen Plastik ein neues und weites Gebiet eröffnet".

Und in der That versuchte Gluck anderes (heterologes) Material anstatt des vorherigen homologen zwischen die beiden Enden eines resecirten Nerven zu bringen. Er nähte zwischen resecirte Stümpfe Streifen dänischen Leders, zopfartig zusammenge-

flochtene Catgutfäden, Muskelstücke, endlich decalcinirte Knochendrains ein. Er ging dabei von dem Gedanken aus, dass möglicher Weise eine Regeneration des centralen und peripherischen Abschnittes stattfinden könne, und sich die entgegenwachsenden Fasern an dem implantirten Fremdkörper „wie der Wein am Rebstocke emporranken“ würden. Den sich regenerirenden Fasern wäre somit durch Einlage eines implantirten Fremdkörpers, insonderheit des decalcinirten Knochenrohres ein „Leitband“, ein „Spalier“ gegeben, welches ihr Wachsthum in einer bestimmten und zweckmässigen Richtung begünstige.

Prof. Vanlair in Lüttich hat zu diesen Versuchen Controlversuche angestellt und Gluck's Interpretation als durchaus zu Recht bestehend erwiesen. Vanlair hat seine Versuchsthiere Jahre lang beobachtet und wichtige Resultate erzielt; er hat bei seinen Versuchen decalcinirte Knochenröhren einzunähen, eine névrotisation tubulaire du tube osseux, d. h. eine allmählich fortschreitende Substitution des Knochenrohrs durch Nervengewebe nachgewiesen. Ferner hat Vanlair dabei wesentliche Beobachtungen über die Arten der Nervenregeneration gemacht, Beobachtungen, die später unten noch des Näheren erwähnt werden. Uebrigens gesteht Vanlair selbst zu, für Gluck's Methode nur einen neuen Namen eingeführt zu haben; in der Einleitung zu seinen Untersuchungen über Nervenregeneration sagt er, dass erst Gluck's Arbeit ihm die Anregung zu seinen Experimenten gegeben habe, und er fährt dann fort: „C'est à Gluck que

revient l'initiative de ces ingénieux essais. Il a imaginé de suturer entre les deux bouts d'un nerf périphérique: 1° un tronçon de nerf frais emprunté à un autre animal, 2° un segment de nerf conservé pendant 24 heures dans une solution de chlorure sodique 0,6 % à 18° C, 3° une lanière de peau, 4° des fils de catgut tressés, 5° un morceau de muscle, 6° un tube d'os décalcifié".

Während nun Vanlair auf Grund seiner Versuche eine suture tubulaire des nerfs für die praktische Chirurgie mit ausdrücklicher Anerkennung der Autorschaft Gluck's empfiehlt, bedient sich Assaky ebenfalls nach dem Vorgange von Gluck der Implantation von Catgutfäden und giebt ihr den Vorzug vor der suture tubulaire: er nennt seine Methode der Nahtanlegung suture des nerfs à distance.

Eine vierte Methode bei Defectausgleichung stammt von Létiévant: Die autoplasie nerveuse à lambeaux. Die Vereinigung der Nervenstümpfe erfolgt mittels gestielter Nervenläppchen aus einem oder beiden (Modification von Tillmanns, Leipzig) Nervenstümpfen.

Schliesslich existiren noch zwei Methoden, die ich der Vollständigkeit halber angeben möchte: Die Nervenpfropfung (greffe nerveuse von Létiévant); man versteht hierunter die Einpflanzung des distalen Endes des verletzten Nerven in einen benachbarten unverletzten Nerven. Naturgemäss kann diese Implantation nicht überall vorgenommen werden. Die Vereinigung wird derart ausgeführt, dass nach seitlicher Anfrischung des intacten Nerven der distale Stumpf des durch-

schnittenen Nerven an denselben vermittels einer oder mehrerer Nähte angeheftet wird — das eingreifendste Verfahren dürfte das von Löbker sein, der in einem Falle von Nervendefect die Resection eines Theiles der Vorderarmmuskeln mit gutem Erfolg ausgeführt hat.

Wie kommt nun die Nervenregeneration zu Stande? Die Nervenregeneration ist lange geleugnet worden; noch zu Anfang des XVIII. Jahrhunderts hielt man es für unmöglich, dass durchtrennte Nerven zusammenheilen könnten; erst gegen Ende dieses Jahrhunderts (1770) erklärte Cruikshank, dass ein Nerv an der durchschnittenen Stelle wieder regeneriren und seine Functionen wieder aufnehmen könne. Er fand wenig Anklang mit seiner neuen Lehre. Und in der Folgezeit sehen wir die wissenschaftliche medicinische Welt in zwei grosse Lager getheilt: Die Einen nehmen eine Regeneration an, die Anderen erklären sie für unmöglich. Erst seit Flourens (Mitte der zwanziger Jahre) ist man allgemein der Ansicht, dass der durchschnittene Nerv die Fähigkeit der Regeneration besitze. Die Reproduction wirklich nervöser Substanz zwischen den Enden eines durchschnittenen Nerven ist durch die Arbeiten von Steinrück, Bidder, Schwann und v. Langenbeck absolut sicher bewiesen worden.

Ueber den Vorgang der Regeneration selbst bestand ebenfalls lange Zeit hindurch eine lebhafte Discussion, und auch jetzt noch herrschen viele Meinungsverschiedenheiten. Wesentliche Beiträge zur Erkenntniss des Regenerationsactes stammen von His,

Wolberg, Remak, Ranvier, Gluck, Vanlair und Assaky. Im Folgenden möchte ich die Ansichten Gluck's über den Regenerationsprocess, wie er sie in einer Arbeit aus dem Jahre 1890 niedergelegt hat, kurz zusammenfassen:

I. Regeneration des Nerven par drageonnement central: d. i. durch Sprossung, Auswachsen und Theilung des centralen Axencylinders nach dem Typus der embryonalen Entwicklung.

Dieser Typus wird von Ranvier und Vanlair vertreten. Das peripherische Ende degenerirt total im Sinne Waller's.

Gluck selbst, Vanlair und Assaky lieferten den Beweis für die Bildung neuer Nerven um und neben dem degenerirten und peripherischen Stumpf aus dem centralen Ende, indem sie nach Gluck's Methode der Eine Knochendrains, der Andere Catgutzöpfe einschalteten.

Dieser Regenerationstypus ist im Sinne Virchow's analog wie bei den Amputationsneuromen als ein gelungener Versuch der Natur, verloren gegangene Theile wiederzuersetzen, aufzufassen. Je nach der anatomischen Höhe der Verletzung beträgt die Dauer bis zur Wiederherstellung des Nerven und der Function $1^1/_2$—2 Jahre; in vielen Fällen blieb die Wiederkehr der Function unvollständig.

Dieser Typus kann mit und ohne Naht und auch bei Defecten zu Stande kommen.

II. Secunda intentio nach Nervennaht.

Das peripherische Ende degenerirt zwar, aber die Axencylinder gehen nicht völlig zu Grunde, neben

und um den degenerativen Processen findet eine spontane Regeneration des peripherischen Endes Statt; gleichzeitig kommt auch ein Auswachsen centraler Axencylinder zu Stande.

Wird durch Nervennaht oder durch einen Zufall die organische Verschmelzung beschleunigt, so kann hierbei eine völlige Wiederkehr der Functionen in drei bis sechs Monaten erreicht werden.

III. Prima intentio nervorum. Wiederherstellung der Leitung in 70—100 Stunden und von da ab fortschreitende restitutio ad integrum der Function bei Nervennaht.

Die Stümpfe verschmelzen durch das von Gluck so bezeichnete „specifische Granulationsgewebe", dessen spindelförmige ganglioforme Elemente die centralen und peripherischen Axencylinder in leitende Verbindung bringen, bis junge Nervenfasern in der Narbe die nervöse Continuität zwischen Centrum und Peripherie veranlassen. Dies geschieht in günstigsten Fällen innerhalb der ersten 14 Tage bis drei Wochen nach der Operation.

Die Degeneration des peripherischen Endes wird in ihrer Totalität verhindert durch das rasche Wiedereintreten centraler Impulse.

Schnelle Wiederherstellung der Motilität nach Naht berechtigt nur bei rascher Wiederkehr, von einer prima intentio nervorum zu reden.

Histologisch unterliegt der Begriff prima intentio nervorum noch der Controverse; physiologisch und klinisch ist derselbe unwiderleglich bewiesen.

Trotz primärer Wiederherstellung der Leitung kann vor 10—12 Wochen eine völlige Wiederkehr der Function nicht eintreten.

Zum Schluss sei es mir verstattet, einige Fälle von Nervennaht bzw. Nervenplastik hier anzufügen, von denen die drei ersten mir durch die Liebenswürdigkeit des Hrn. Prof. Gluck überlassen, die weiteren verschiedenen Publicationen entnommen sind.

Fall I. J. Glowig, Monteur. Patient erhielt am 15. August 1887 einen Stich mit einem Taschenmesser an die Aussenseite des linken Oberarms etwa 2 cm oberhalb der Gelenklinie. Die Wunde wurde sofort von einem Arzte desinficirt, die heftige Blutung gestillt; die Heilung erfolgte in etwa drei Wochen. Als sich der Patient am 4. September vorstellte, konnte eine typische und totale Paralyse im Gebiete des N. radialis constatirt werden.

Die Operation wurde unter Esmarch'scher Blutleere vorgenommen, es wurde ein etwa 12 cm langer Hautschnitt gemacht, um einen freien Ueberblick zu gewinnen. Bei dem Vordringen zwischen M. supinator longus und brachialis internus gelingt es leicht, den centralen Nervenstumpf als kolbige neuromartige Anschwellung etwa 3 cm oberhalb der Gelenklinie zu finden. Schwieriger war es, das peripherische Ende aufzusuchen, es lag in einem myofibromatösen Segment des ebenfalls verletzt gewesenen und nun retrahirten peripherischen Muskelbauches des Supinator longus. Nach mühsamer Präparation gelang es, das peripherische Ende nebst der Theilung in Ramus

superficialis und profundus zu isoliren. Der Nervendefect betrug reichlich 5 cm, weder Dehnungsversuche noch entsprechende Lagerung der Extremität vermochten diese Diastase auszugleichen.

Nach Anfrischung und Mobilisiren der Nervenenden legte Gluck in Ermangelung einer entkalkten Knochenröhre mit Hülfe von Catgutschlingen die suture nerveuse à distance an.

Die desinficirte Wunde wurde genäht; nach Abnahme des ersten Verbandes am 10. Tage war die Heilung der Operationswunde im Wesentlichen vollendet.

Vom October 1887 an befand Patient sich in elektrischer Behandlung in der Poliklinik von Hrn. Prof. Bernhardt. Bis zum Eintritt dieser Behandlung war von irgend einer Wiederkehr der Function keine Spur zu entdecken.

Als Prof. Bernhardt den Patienten das erste Mal sah, bestand noch eine vollständige Lähmung im Gebiete des N. radialis mit Ausnahme des M. triceps (er war der Läsion entgangen). Aehnliche Resultate ergab die Untersuchung am 1. Februar 1888. An der gesunden rechten Seite erzielte man von der Umschlagstelle des N. radialis aus bei 70 mm Rollenabstand (R.-A.) deutliche Reaction, bei 65 mm auch bei directer Reizung. Mit dem galvanischen Strom erhielt man vom Nerven aus bei 1 M.-A. KaSz, bei 6 AOz; die Extensorenmuskeln, direct gereizt, ergaben Ka Sz bei 4 M.-A., ASz bei 6 M.-A., alle Zuckungen waren rechts prompt und blitzartig. Links an der kranken Seite konnte durch Faradisiren über-

haupt keine Reaction erzielt werden, auch bei galvanischer Reizung (von der Umschlagstelle her) blieb selbst bei einer Stromstärke von 9 M.-A. jede Reaction aus. Dagegen gab die directe Erregung der Streckmuskeln mit dem galvanischen Strom träge Zuckungen bei 3 M.-A. (Ka Sz) und 4 M.-A. (A Sz).

Im Bereich des ersten Spatium interosseum am Daumen und Zeigefinger erschien links die Empfindlichkeit gegen Temperaturdifferenzen im Vergleich zu rechts etwas vermindert. Der Ortssinn, die elektrocutane Sensibilität links fast ebenso wie rechts. Bei geschlossenen Fingern konnte Patient die Hand ein wenig dorsalflectiren; Streckung der Basalphalangen, Daumenbewegung unmöglich.

Patient wurde dann seit 1. Febr. 1888 fast täglich, mindestens aber viermal wöchentlich mit labilen, galvanischen Strömen behandelt, derart, dass die Kathode auf der Narbe, während die Anode labil über die gelähmten Muskeln geführt wurde. Zeitweise auch stärkere faradische Ströme für Muskeln und Nerv.

Ende Juni 1888 konnte Patient schon die geballte oder offene Faust so wie die gesunde dorsalflectiren und auch die Basalphalangen strecken. Das Gleiche gilt von der Nagelphalanx des Daumens, der auch in toto gut abducirt wird; Supination des Vorderarms gelingt gut; Ad- und Abduction der Hand noch nicht so wie rechts. Patient kann mit seiner linken Hand kräftig die eines Anderen drücken und seine vor Monaten für ihn unbrauchbare Extremität zu allen Verrichtungen gut gebrauchen.

Die elektrische Untersuchung ergab Ende Juni an der gesunden rechten Seite für den faradischen Strom bei indirecter Reizung bei 70 mm R.-A., bei directer (Reizung) bei 65 mm R.-A. deutliche Reaction. Mittels des galvanischen Stromes erzielte man vom Nerven aus bei 1 M.-A. Ka Sz, bei 4—5 M.-A. A Oz, bei 8 M.-A. A Sz, bei directer Muskelreizung erhielt man Ka Sz, bei 4 M.-A. A Sz, bei 5—6 M.-A., alle Zuckungen waren blitzartig.

Von oberhalb der Narbe her erzielte man links mit sehr starken faradischen Strömen deutliche Reaction und bei einer (galvanischen) Stromstärke von 12—14 M.-A. blitzartige Zuckungen in den Handstreckern und den Daumenmuskeln. Bei directer Reizung erhält man selbst mit sehr starken faradischen Strömen (secundären und primären) gar keine Reaction und mit starken galvanischen Strömen (12—14 M.-A.) nur träge Ka Sz (Prüfungselektrode 5 cm). Prof. Bernhardt.

Mit diesem Resultat wird Patient am 9. Juli 1888 in der Gesellschaft für Psychiatrie und Nervenkrankheiten in Berlin vorgestellt.

Patient wird am 27. April 1892 wieder vorgestellt und zwar dieses Mal in der Berliner medicinischen Gesellschaft. Die active Beweglichkeit ist vollkommen wiederhergestellt, aber auch jetzt besteht, „wenn auch nicht Entartungsreaction, so doch deutlich die quantitativ immer noch verminderte Erregbarkeit gegenüber der gesunden Seite“. (Bernhardt).

Fall II. R. Schneider, Klempner.

Patient erhielt am 3. Mai 1891 einen Stich in den linken Oberarm. Die Wunde wurde von einem Heilgehülfen genäht und mit einem Verband versehen.

Am 5. Mai kommt Patient wegen seiner schlaff herabhängenden Hand zu Hrn. Prof. Gluck. Es wird totale Radialisparalyse diagnosticirt.

Die Operation wird am 6. Mai unter Esmarch'scher Blutleere ausgeführt. Nach Auftrennung der Nähte wird die Haut gespalten, die Wunde im M. triceps erweitert. Das centrale Ende des N. radialis, der gerade an der Umschlagstelle getroffen war, wird in der blutig suffundirten Nervenscheide gefunden. Schwerer ist das Auffinden des peripherischen Stumpfes, und nur eine Zuckung der Hand verräth, dass er beberührt worden ist. Nach genauer Aneinanderanpassung werden die beiden Enden durch die directe Naht vereinigt und die Wunde wieder geschlossen.

Am 1. Juni 1891 wird Patient aus der Klinik entlassen und der Poliklinik von Bernhardt überwiesen.

Der damalige elektrische Befund lautet: Schwere Radialisparalyse. Triceps elektrisch frei, Supinatoren mitbetroffen. Faradisch weder bei directer noch bei indirecter Reizung des N. radialis und der von ihm innervirten Muskeln Reaction. Galvanisch nur bei indirecten Reizen Entartungsreaction, langsame, träge Zuckungen. Bei 3—4 M.-A. ASz und KSz. Heilungsdauer, wenn überhaupt, vier bis sechs Monate."

Patient wurde seitdem elektrisch behandelt.

Im Laufe der Behandlung konnte man deutlich das Regenerationsneurom durch die Haut als Knoten hindurchfühlen und dessen Druckempfindlichkeit feststellen. Die günstige Prognose wurde erst gestellt, als eine Druckempfindlichkeit jenseits des Neuroms nach der Peripherie hin constatirt werden konnte.

Am 4. Novbr. 1891 wird Patient in der Berliner medicinischen Gesellschaft vorgestellt: im ganzen Verlauf der Narbe ist der darunter liegende Nerv druckempfindlich, ja noch unterhalb der unteren Grenze unter der narbenreichen Haut bis etwa zur Gegend des Condylus externus humeri. (Gluck hat beobachtet, dass man aus dieser Empfindlichkeit im Verlauf des Nerven noch vor Wiederkehr der Motilität und noch lange bevor auf elektrische Reize peripher von der Suturstelle irgend welche Reactionen auftreten, eine günstige Prognose für die definitive Heilung stellen kann).

Der elektrische Befund ergiebt eine völlige Entartungsreaction, aber activ beginnt schon die Rückkehr der Motilität im Radialisgebiete. Gluck hofft, dass Patient innerhalb der nächsten drei bis vier Monate unter stetiger elektrischer Behandlung seine volle Function im Gebiete des N. radialis wieder erhalten hat.

Am 27. April 1892, also nach Verlauf von ungefähr einem Jahre, wird Patient zum zweiten Male in der Berliner medicinischen Gesellschaft vorgestellt. Prof. Bernhardt bemerkte damals: Bei directer Muskelreizung kann man noch träge Zuckungen nachweisen,

Dorsalflexion und auch schon Streckung der Basalphalangen ist möglich, während die Abduction des Daumens noch nicht gelingt. „In nicht allzu ferner Zeit darf auch in diesem wie in dem ersten Falle eine vollkommene Rückkehr der activen Beweglichkeit erwartet werden.“

Fall III. Frau Mittelstett. Ulnarisnaht nach Operation eines schon verjauchten Osteosarcoma cysticum der Condylen des linken Armes.

Directe Naht des N. ulnaris. Wiederherstellung der Function und Heilung ohne Recidiv.

Fall IV. M. N., 18jähriges Bauernmädchen.

Der rechte Oberarm zeigt zahlreiche Fisteln in Folge ausgedehnter osteomyelitischer Herde des Humerus nach schwerer Sepsis. Die durch Schnitt mit einander zu verbindenden Fisteln lagen vorwiegend an der Aussenseite des Humerus, und da der Process sich bis in die Nähe des Ellenbogengelenkes erstreckte, so konnte, um die Sequester herauszubekommen, eine breite Freilegung der erkrankten Knochenstellen nicht umgangen werden. Bei dieser Gelegenheit wurde wohl auch der, in dem allseitig schwielig veränderten Gewebe nicht deutlich zu erkennende N. radialis verletzt. Die Wunden heilten gut und glatt, aber nach Abnahme des Verbandes zeigte sich eine totale Radialisparalyse.

Am 29. Februar 1888 führte Prof. Landerer (Leipzig) die Operation der Nervenplastik aus. Um den Nerven, der in dem von Narben und Schwielen durchsetzten Gewebe bekanntlich oft recht schwer zu

finden ist, zu treffen, hielt er sich an die Angaben Luschka's, dass der Nerv gefunden wird genau in der Mitte zwischen Ansatz der Deltoideus und Apicondylus externus durch einen dem Verlaufe des Nerven entsprechenden, den äusseren Umfang des Oberarms spiralig umziehenden Schnitt. Ein 10 cm langer Schnitt — in Esmarch'scher Blutleere — legte die beiden Enden des Nerven frei, die in schwieligem Gewebe endeten und auf eine Entfernung von fast $3^1/_2$ cm auseinandergewichen waren. Der Versuch, die Enden frei zu präpariren und dann durch Dehnung zu nähern, missglückte gänzlich; es gelang nicht, obgleich der Schnitt auf über 15 cm verlängert wurde, Partien des Nerven zu erreichen, die nicht durch Schwielen mit der Nachbarschaft fest verlöthet waren und hätten frei beweglich gemacht werden können. Dabei rissen noch Stückchen von den Nervenenden ab. Sollte also auf einen Erfolg nicht von vornherein verzichtet werden, so blieb nichts Anderes übrig, als etwas einzusetzen, da eine Läppchenbildung vermöge der schlechten Beschaffenheit der Nervenenden nicht möglich erschien und auch kaum zugereicht hätte, den Zwischenraum zu überbrücken. „Die Einlagerung von Catgutfäden scheint mir unsicher und so entnahm ich von einem Kaninchen, das nicht ganz ausgewachsen war, $4^1/_2$ cm Ischiadicus, legte denselben ohne jede weitere Bearbeitung in die Lücke ein". Auf eine Nervennaht verzichtete Landerer, da eine Verschiebung wegen Ankylose des Ellenbogengelenkes doch nicht zu befürchten war. Dafür aber nähte er

mit einigen verlorenen Catgutnähten die Gewebe über den Nerven zu einer Art Hohlröhre zusammen. Dann wurde die Wunde genäht, keine Drainage. Sublimatgazeverband.

Nach 14 Tagen nahm Hr. Dr. Thieme (Delitzsch), welcher die weitere Behandlung leitete, den Verband ab und fand die Wunde aseptisch und per primam intentionem geheilt. Drei Wochen nach der Operation führte er eine elektrische Untersuchung aus und fand beim Aufsetzen der Elektroden peripher und central von der Wunde eine deutliche Streckbewegung der Hand. Seitdem methodische elektrische Behandlung. Am Ende der zehnten Woche stellte Landerer die Kranke in der Leipziger medicinischen Gesellschaft vor. Dieselbe war jetzt im Stande, die Hand activ bis über die Horizontale zu heben und dabei sogar einen leichten Gegendruck zu überwinden.

„Wenn irgend ein Fall ohne Autopsie, so scheint mir dieser die Möglichkeit der Einheilung des fremden Nerven und seine Functionirung als Leiter für Nervenregeneration zu beweisen. Denn schon nach drei Wochen zeigte sich Leitung hergestellt. Bei directer Naht stellt sich gewöhnlich in der neunten Woche active Bewegung wieder ein, hier war schon in der zehnten Woche sehr ausgiebige active Bewegung wiedergekehrt und doch hatte es sich um die Ueberbrückung eines fast 4 cm breiten Zwischenraums gehandelt. Diese Thatsachen scheinen mir eine andere Deutung kaum zuzulassen, als dass in der That das fremde Schaltstück — wenigstens für einige Zeit —

erhalten bleibt und nervöse Erregungen zu bieten vermag. Später wird es natürlich von eigenen Nervenfasern durchwachsen.“ (Landerer.)

Wie Landerer Hrn. Prof. Gluck brieflich mittheilt, ist Patientin vollständig geheilt, eine Schwankung in der Besserung nicht eingetreten, Motilität und Erwerbsfähigkeit sind vollständig wiedergekehrt.

Fall V. In einem Falle von secundärer Naht des N. radialis am Menschen, und zwar 82 Tage nach der Verwundung, bei völliger Paralyse des N. radialis und absolut fehlender Reaction bei Anwendung starker Inductionsströme, trat nach 14 Tagen die elektrische Reaction in den Mm. extensores carpi und extensor quatuor digitorum communis wieder ein. Am 19. Tage zeigte sich Wiederkehr der willkürlichen Motilität. Vollkommen functionelles Resultat. (v. Langenbeck, Vorlesungen über Akiurgie, herausgegeben von Th. Gluck. S. 239.)

Fall VI. Ehrmann (Mülhausen) (Französischer Chirurgen-Congress, 21. April 1892). Secundäre Naht des N. radialis in der Axilla, acht Tage nach der Verletzung. Defect 5 cm mit Catgutersatz. 10 Tage nach der Naht Wiederkehr der Sensibilität. Lähmung wich im achten Monat; völlige Heilung im neunten Monat.

VII. Robson, Medical Transactions, 1887 bis 1891, hat in drei Fällen ein Mal echte Transplantation und zwei Mal Suture à distance mit Erfolg am N. medianus und radialis ausgeführt.

Aus dem Vorausgehenden ergeben sich für mich

folgende Resultate: Vergleichen wir die wesentlich bei Nervenplastik in Betracht kommenden Operationsmethoden, ich meine

1. die Methode Létiévant-Tillmanns,
2. - - Albert-Gluck,
3. - - Gluck-Vanlair,
4. - - Gluck-Assaky,

so dürfte wohl die erste Methode in seltenen Fällen anwendbar sein: erstens sind meist durch das Trauma die Nervenstümpfe so zerquetscht, dass eine Läppchenbildung von vornherein unzweckmässig ist, dann aber bedeutet doch die Läppchenbildung sowohl nach Létiévant, als besonders die nach Tillmanns eine schwere Schädigung des Nervenstammes, den man plastisch reconstruiren will, indem der Stamm in seinem Verlauf auf eine gewisse Strecke central wie peripher in seiner Fasermasse etwa auf die Hälfte reducirt wird und an die Regenerationsfähigkeit unter allen Umständen erhöhte Anforderungen gestellt werden.

Einfacher, sicher und stets anwendbar sind die anderen Methoden, die Nerventransplantation, die auch von Vanlair geübte Knochenrohreinschaltung, weil die sich in dem Rohr regenerirenden Fasern keinen Widerstand finden, den sie tunnelliren müssten, und die Catgutimplantation, die auch Assaky auf Grund längerer Versuche lebhaft empfiehlt. In seiner Arbeit: „Ueber Degenerations- und Regenerationsvorgänge am Nerven nach Verletzungen“ (Ziegler's Archiv, X, 4),

die in ihrem ersten Theil die prima intentio nervorum ausschliesst und eine Regeneration nach Continuitätstrennungen peripherer Nervenstämme nur nach Waller'scher Degeneration des peripheren Endes und Auswachsen der Fasern des centralen Stumpfes bis in die äusserste Peripherie nach dem Typus der embryonalen Entwickelung des peripheren Nervensystems annimmt, spricht sich im letzten Theil der Arbeit v. Büngner auch für die oben angegebenen Methoden der Nerventransplantation, Catgutimplantation und Knochendraineinschaltung aus.

Für die theoretische Interpretation der Nervenregeneration, besonders für die Frage einer prima intentio nervorum ergeben sich gleichfalls wichtige Resultate. (Vertreter der prima intentio sind unter Anderen der Physiologe Schiff in Florenz und Wolberg in Warschau.) Eine prima intentio im klinischen Sinne beweisen sicher Fall Landerer (No. IV) und der Fall v. Langenbeck (No. V). — Der Fall v. Langenbeck bedarf noch einer besonderen Erklärung: Das Auftreten elektrischer Reaction in den Mm. extensores carpi und extensor quatuor digitorum communis, obschon erst 82 Tage nach der Verletzung die Naht gemacht wurde, kann nicht anders gedeutet werden, als dass das peripherische Ende für sich spontan regenerirt war und wieder degenerirt wäre, wenn nicht die zufällig in diesem Zeitpunkt (auf der Höhe der Regeneration) ausgeführte Operation es wieder mit dem Stumpf verbunden, es somit wieder centralen Impulsen zugängig gemacht und dadurch Bedingungen

geboten hätte, welche einzig und allein eine prima intentio ermöglichten.

Die Möglichkeit einer restitutio ad integrum per primam intentionem würde die Erwerbsfähigkeit des Verletzten früher eintreten lassen. Die Methoden der Naht und Plastik werden aber auch ohne prima intentio im Stande sein, im Verlauf eines $^1/_4$—$^1/_2$—1 Jahr, je nach der anatomischen Höhe der Verletzung und der Zeit, die seit der Verletzung verflossen ist, einzig und allein die sonst für die Function verlorenen Innervationsgebiete der Function wiederzugeben.

In Bezug auf Berechtigung oder Verpflichtung bei Continuitätstrennung und Defect am peripherischen Nerven die directe Naht oder Plastik ausführen zu müssen, sind alle Autoren heute darüber einig, dass diese Operationen am peripherischen Nervensystem ausgeführt werden müssen, gleichgültig, welchen theoretischen Vorstellungen über Regeneration der Eine oder der Andere huldigt.

Der jetzige Stand der Erfolge bei Nervennaht wird hinreichend gekennzeichnet, wenn man den Worten Westphal's gelegentlich der Habilitation Gluck's im Jahre 1882, wo er sagte, er glaube nicht, dass jemals eine Nervennaht in der Lage sein werde, eine derartige Regeneration im Verlaufe eines peripherischen Nervenstammes zu veranlassen, um die Function, beispielsweise des N. radialis, ad integrum zu restituiren, die absolut sicheren Erfolge gegenüberstellt, wie sie die obigen Fälle in Bezug auf Motilität

und Erwerbsunfähigkeit beweisen und wie sie durch das objective Urtheil eines so skeptischen Neurologen, wie Prof. Bernhardt, illustrirt werden.

Endlich habe ich die angenehme Pflicht, auch an dieser Stelle Hrn. Prof. Dr. Gluck für die Anregung und liebenswürdige Durchsicht dieser Arbeit meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Litteratur.

Dr. Th. Kölliker, Die Verletzungen und chirurgischen Erkrankungen der peripherischen Nerven. Stuttgart, Verlag von Ferdinand Enke. 1890.

Prof. Dr. Gluck, Berl. klin. Wochenschr. 1880, 1881 u. 1890, No. 19.

" " " " " " 4. Nov. 1891.

" " " " " " 1888, No. 45.

Virch. Archiv 1878.

Prof. Tillmanns Allgemeine Chirurgie. 1892. Zeitschrift für deutsche Chirurgie, Jahrgang 1888, Bd. 18, S. 604.

Prof. v. Langenbeck, Vorlesungen über Akiurgie. Herausgegeben von Prof. Dr. Gluck. S. 239.

Prof. Vanlair, Arch. de Biologie de van Bemden et van Bambcke. 1882, Bd. 3, S. 379.

Schmidt, Gottfried, Inaugural-Dissertation: Ein Beitrag zur Casuistik der Nervennaht. J. Rheinberger in Dürkheim und Kaiserslautern.

Schueler, Georg, Ueber den plastischen Ersatz von Defecten insonderheit über Sehnenplastik. Inaugural-Dissertation, Berlin, Gustav Schade (Otto Francke). 1888.

Thesen.

I.

Bei allen Continuitätstrennungen am Nerven ist die Nervennaht und bei Nervendefecten die Nervenplastik vorzunehmen.

II.

Bei Prolapsus uteri soll man stets die Kolporrhaphie machen.

III.

Verletzungen nach kleineren Geschossen soll man ohne besonderen Grund nicht sondiren.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Friedrich Tschirschwitz, evangelischer Confession, wurde am 16. October 1869 zu Zernitz, Prov. Brandenburg, geboren. Seine Schulbildung erhielt er auf dem Kgl. Friedrich-Wilhelms-Gymnasium zu Neuruppin, das er Ostern 1888 mit dem Zeugniss der Reife verliess. Er bezog hierauf die Universität Würzburg und genügte dort beim 9. Infanterie-Regiment „Wrede“ seiner Dienstpflicht mit der Waffe. Am 8. Mai 1890 bestand er in Leipzig sein Tentamen physicum; seit 29. October 1890 gehört er der Berliner Universität an und bestand hier am 4. März 1890 das Examen rigorosum.

Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen, Kliniken und Curse folgender Herren:

In Würzburg: Decker, Fick, Fischer, v. Kölliker, Röntgen, Semper.

In Leipzig: Birch-Hirschfeld, Karg, Krehl, Thiersch.

In Berlin: B. Baginsky, v. Bardeleben, v. Bergmann, Fräntzel, Gerhardt, Gusserow, Klemperer, Leyden, Liebreich, Olshausen, Rabl-Rückhardt, Rubner, Schweigger, Silex, Sonnenburg, R. Virchow, Winter.

Allen Diesen, seinen hochverehrten Lehrern, spricht Verfasser seinen aufrichtigen Dank aus.